

# Transistors et circuits intégrés à hétérostructures (III-V)

par **Michel BON**

*Ingénieur en Chef des Télécommunications  
Chef du Service de Coordination des Opérations transversales au Centre National d'Études des Télécommunications*

et **André SCAVENNEC**

*Ingénieur-Docteur  
Chef du Groupement Circuits intégrés III-V pour Communications optiques  
au Centre National d'Études des Télécommunications*

## Références bibliographiques

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <p>[1] SZE (S.M.). – <i>Physics of semiconductor devices</i>, 1981.</p> <p>[2] BON (M.). – <i>Circuits intégrés sur arséniure de gallium et phosphure d'indium</i>. L'Onde Électrique, nov. 1987, vol. 67, n° 6, p. 49-57.</p> <p>[3] SCAVENNEC (A.) et POST (G.). – <i>La micro-électronique sur InP</i>. Écho des Recherches, 3<sup>e</sup> trim., 1986, p. 11-18.</p> <p>[4] LADBROOKE (P.H.). – <i>MMIC design : GaAs FETs and HEMTs</i>. Artech House, 1989.</p> | <p>[5] HEIME (K.). – <i>InGaAs Field-Effect Transistors</i>. Wiley, 1989.</p> <p>[6] ROCCHI (M.). – <i>High-speed digital IC technologies</i>. Artech House, 1990.</p> <p>[7] DAEMBKES (H.). – <i>Modulation-doped Field-Effect Transistors</i>. IEEE Press, 1991.</p> <p>[8] ALI (F.) et GUPTA (A.). – <i>HEMTs &amp; HBTs</i>. Artech House, 1991.</p> <p>[9] GOLIO (J.M.). – <i>Microwave MESFETs &amp; HEMTs</i>. Artech House, 1991.</p> | <p>[10] SOARES (R.A.), GRAFFEUIL (J.) et OBREGON (J.). – <i>Applications des transistors à effet de champ en arséniure de gallium</i>. Collection technique des Télécommunications, 1984.</p> <p>[11] CASTAGNÉ (R.), DUCHEMIN (J.P.), GLOANEC (M.) et RUMELHARD (C.H.). – <i>Circuits intégrés en arséniure de gallium</i>. Collection technique et scientifique des Télécommunications, Masson, 1989.</p> <p>[12] MUN (J.) et M'BAYE (A.). – <i>Gallium Arsenide Technology in Europe</i>. Springer-Verlag, 1994.</p> |
|---|---|--|

## Acteurs industriels

En 1998, une cinquantaine de firmes dans le monde ont une activité de fabrication de composants en arséniure de gallium à base de MESFETs (circuits hyperfréquences ou logiques). Bon nombre d'entre elles ont déjà mis en place des filières de fabrication à base de HEMT GaAlAs/GaAs ou PHEMT GaAlAs/InGaAs sur substrat GaAs. Un certain nombre d'entre elles mettent également actuellement en place des filières TBH GaAs/GaAlAs. Citons parmi les acteurs industriels les plus importants :

**États-Unis** : Rockwell (TBH) TRW et TI (HEMT et TBH), HP (HEMT)...

**Japon** : Fujitsu, NEC, NTT, Mitsubishi, Toshiba, Sony...

**Europe** : Philips/PML (1<sup>re</sup> fonderie PHEMT ouverte en Europe), GMMT, Siemens, UMS (société commune entre Thomson et Daimler-Benz).

**Remarque** : les activités concernant les autres transistors à hétéro-jonction (autres substrats InP, Si... ou variantes de structures) restent encore souvent du domaine de la recherche et développement. Les HEMTs et TBHs sur InP sont cependant déjà en phase de transition vers une utilisation industrielle (Hughes, TRW). De même le développement industriel des TBHs SiGe se poursuit activement (IBM, Siemens, Daimler-Benz...).